

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS FILTER ZEOLIT DAN KARBON AKTIF  
DALAM PENURUNAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) LIMBAH  
CAIR TAHU INDUSTRI RUMAH TANGGA**



Skripsi ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh:  
**AYU TRIANINGSIH**  
**J 410 090 057**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2013**

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS FILTER ZEOLIT DAN KARBON AKTIF  
DALAM PENURUNAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) LIMBAH  
CAIR TAHU INDUSTRI RUMAH TANGGA**

Skripsi ini Disusun guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh :

**AYU TRIANINGSIH**  
**J 410 090 057**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2013**

## ABSTRAK

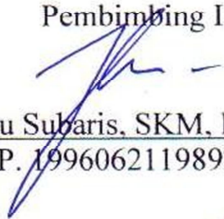
AYU TRIANINGSIH J410090057

### PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FILTER ZEOLIT DAN KARBON AKTIF DALAM PENURUNAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) LIMBAH CAIR TAHU INDUSTRI RUMAH TANGGA XVIII+72+22

Tingginya kadar TSS dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Kadar TSS limbah cair tahu di Dukuh Kanoman sudah melebihi standar, yaitu 900 mg/l. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat efektivitas media zeolit dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TSS limbah cair tahu. Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan penelitian *pretest-posttest* dengan kelompok kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh industri tahu yang tidak mempunyai pengolahan limbah yang berada di dukuh kanoman yang berjumlah 12 industri. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 50 liter, masing-masing perlakuan membutuhkan 5 liter limbah dengan 3 kali pengulangan. Uji statistik menggunakan uji t-tes *Independent* yang menunjukkan ada perbedaan rata-rata antara nilai sebelum proses filtrasi dengan setelah proses filtrasi menggunakan media zeolit dan karbon aktif dalam menurunkan kadar TSS. Hasil uji laboratorium pada kontrol, rata-rata kadar TSS sebesar 833 mg/l. Perlakuan dengan media zeolit rata-rata kadar TSS sebesar 233 mg/l, perlakuan dengan media karbon aktif rata-rata kadar TSS sebesar 366 mg/l. Penurunan kadar TSS belum memenuhi standart baku mutu yang telah ditentukan oleh Perda Provinsi Jawa Tengah Nomer 5 tahun 2012 dengan kadar maksimal 100 mg/l.

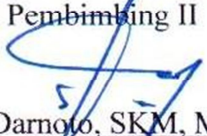
Kata kunci : limbah cair tahu, TSS, zeolit dan karbon aktif  
Kepustakaan : 22, 2000-2012

Pembimbing I

  
Heru Subaris, SKM, M. Kes  
NIP. 1996062119892001

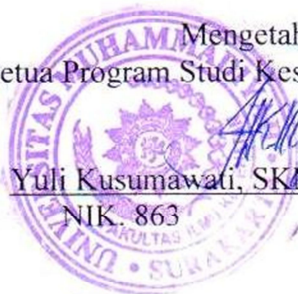
Surakarta, Oktober 2013

Pembimbing II

  
Sri Darnoto, SKM, MPH  
NIK. 1015

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat

  
Yuli Kusumawati, SKM, M.Kes (Epid)  
NIK. 863



AYU TRIANINGSIH. J 410 090 057

*The Comparison Of The Effectiveness Of Zeolit Filter and Activeted Carbon In Decreasing TSS (Total Suspended Solid) Content In The Tofu's Liquid Waste In Home Industry.*

### **ABSTRACT**

*The high content of TSS can cause environmental pollution. The TSS content in tofu's liquid waste in Kanoman is higher than the standard value accepted which is 900 mg/l. The purpose of this research is to compare find out the effectiveness of zeolit media and carbon active in decreasing TSS content of tofu's liquid waste. The research method used is experiment with research design of pretest-posttest with the control group. The population in this research is all tofu's industries which do not take waste disposal processing in Kanoman village as many as 12 industries. Total sample taken is 50 liters with needs 5 liters for each treatment and 3 times repetition. The statistics test uses Independent T-Test which shows that there is an average range of values before filtration process and after process using zeolit media and active carbon in decreasing the content of TSS. The result of laboratory test to the control shows that the average content of TSS is 833 mg/l. the treatment using zeolit results the average content of TSS is 233 mg/l. Meanwhile, the treatment using active carbon media results the average content of TSS is 366 mg/l. The decrease of TSS content has not accomplished the quality standard issued by Central Java Law Number 5 of 2012 which states that the maximum content of TSS is 100 mg/l.*

*Key Words : Tofu's liquid waste, TSS, zeolit, active carbon*

## PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS FILTER ZEOLIT DAN KARBON AKTIF  
DALAM PENURUNAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*)  
LIMBAH CAIR TAHU INDUSTRI RUMAH TANGGA**

Disusun Oleh : Ayu Trianingsih

NIM : J 410 090 057

Telah kami setuju untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Surakarta, Oktober 2013

Pembimbing I



Heru Subaris, SKM, M. Kes  
NIP. 1996062119892001

Pembimbing II



Sri Darnoto, SKM, MPH  
NIK. 1015

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS FILTER ZEOLIT DAN KARBON AKTIF  
DALAM PENURUNAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) LIMBAH  
CAIR TAHU INDUSTRI RUMAH TANGGA**

Disusun Oleh : Ayu Trianingsih  
NIM : J 410 090 057

Telah dipertahankan di hadapan Tim penguji Skripsi Progran Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tanggal 21 Oktober 2013 dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan Tim Penguji.

Surakarta, Oktober 2013

Ketua Penguji : Heru Subaris K, SKM, M.Kes  
Anggota Penguji I : Dwi Astuti S.Pd, M.Kes  
Anggota Penguji II : Tri Puji Kurniawan, SKM, M.Kes

()  
()  
()

Mengesahkan,

Dekan

Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



(Arif Widodo, A. Kep., M.Kes)

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat hasil karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum atau tidak diterbitkan sumber dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Surakarta, Oktober 2013

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters and a vertical line.

Ayu Trianingsih

## **BIODATA**

Nama : Ayu Trianingsih

Tempat/Tanggal Lahir : Sukoharjo, 20 Maret 1991

Jenis Kelamin : Perempuan

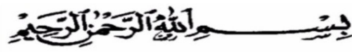
Agama : Islam

Alamat : Bakalan Rt 02/01 Desa Pondok, Kecamatan Nguter,  
Kabupaten Sukoharjo

Riwayat Pendidikan : 1. Lulus SD N Pondok II tahun 2003  
2. Lulus SMP N 3 Nguter tahun 2006  
3. Lulus SMA N 1 Nguter tahun 2009  
4. Menempuh pendidikan di Program Studi Kesehatan  
Masyarakat FIK UMS sejak tahun 2009



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“PERBEDAAN EFEKTIVITAS FILTER ZEOLIT DAN KARBON AKTIF DALAM PENURUNAN KADAR TSS (*TOTAL SUSPENDED SOLID*) LIMBAH CAIR TAHU INDUSTRI RUMAH TANGGA”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh ijazah S1 Kesehatan Masyarakat. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis hanya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Arif Widodo, A.Kep, M.Kes selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Yuli Kusumawati, SKM, M.Kes (Epid) selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat.
3. Bapak Heru Subaris, SKM. M.Kes selaku Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, memberikan pengarahan, saran dan dukungan yang berarti kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Sri Darnoto, SKM, MPH selaku Pembimbing II yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan selama menyusun skripsi ini dari awal hingga akhir.

5. Ibu Dwi Astuti, S.Pd, M.Kes selaku Penguji I yang telah meluangkan waktu untuk menguji penulis serta memberikan masukan kepada penulis untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
6. Bapak Tri Puji Kurniawan, SKM, M.Kes selaku Penguji II yang telah meluangkan waktu untuk menguji penulis serta memberikan masukan kepada penulis untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
7. Ibu Siti Mardiyah selaku kepala laboratorium kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan kepada peneliti
8. Bapak Suparno, S.Ag selaku Kepala Desa Gagaksipat yang berkenan memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.
9. Bapak Rois selaku Bayan di Dukuh Kanoman yang senantiasa selalu membantu dan memberikan pengarahan, saran, dan dukungan kepada peneliti.
10. Bapak Saimin selaku pemilik industri tahu di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali yang telah berkenan memberikan izin pada peneliti untuk melakukan penelitian
11. Ayah dan ibu tersayang yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, kasih sayang serta doa yang selalu menyertai penulis.
12. Mas Agus, Mbak Yuni, Mas Yuan dan Mbak Dwi makasih buat doa, nasehat serta motivasi yang diberikan kepada penulis.
13. Keponakanku tersayang (Dek Kevin dan Dek Fisya) makasih buat keceriaan setiap harinya.

14. Teman-temanku (Kiky, Arni, Enggar, Warto, Berta, Wulan, Shinta) terimakasih buat keceriaan, kebersamaan serta bantuan selama kuliah.
15. Teman-teman Kesehatan Masyarakat 2009 terimakasih atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.

Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb***

Surakarta, Oktober 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT</i>	
PERNYATAAN PERSETUJUAN .....	ii
PERYATAAN .....	iii
BIODATA .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tahu .....	8
B. Limbah Cair Industri .....	11
C. Pengolahan Air Limbah .....	18
D. <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	21
E. Filtrasi .....	22
F. Zeolit .....	26
G. Karbon Aktif .....	27
H. Kerangka Teori .....	29
I. Kerangka Konsep .....	30
J. Hipotesis .....	30

### BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	31
B. Populasi dan Sampel .....	32
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel .....	33
E. Pengumpulan Data .....	35
F. Alat dan Bahan Penelitian .....	35
G. Prosedur Penelitian.....	37
H. Pengolahan Data.....	41
I. Analisis Data .....	41

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

A. Gambaran Umum .....	43
B. Analisis Univariat.....	44
C. Analisis Bivariat.....	51

#### **BAB V PEMBAHASAN**

A. Pengukuran pH Limbah Cair Tahu .....	58
B. Pengukuran Suhu Limbah Cair Tahu .....	59
C. Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi.....	60
D. Kadar TSS Limbah Cair Tahu dengan Kontrol .....	62
E. Kadar TSS limbah Cair Tahu dengan Media Zeolit dan Karbon aktif	63

#### **BAB VI SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan .....	71
B. Saran.....	71

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Baku Mutu Air Limbah Tahu .....	10
2. Rancangan Penelitian keefektifan Zeolit dan Karbon Aktif .....	31
3. Hasil Pengukuran pH Limbah Cair Tahu Sebelum dan Sesudah Proses Filtrasi .....	44
4. Hasil Pengukuran Suhu Limbah Cair Tahu Sebelum dan Sesudah Proses Filtrasi .....	45
5. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi dengan Kontrol .....	46
6. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi dengan Zeolit .....	47
7. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi dengan Karbon Aktif .....	48
8. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Antara Kontrol dengan Zeolit .....	49
9. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Antara Kontrol dengan Karbon Aktif .....	50
10. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Antara Zeolit dengan Karbon Aktif .....	51
11. Hasil Uji Normalitas Data Kadar TSS Limbah Cair Tahu .....	52
12. Hasil Uji <i>Paired</i> T-Test Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi dengan Kontrol .....	52
13. Hasil Uji <i>Paired</i> T-Test Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi dengan Sesudah Filtrasi dengan Media Zeolit .....	53
14. Hasil Uji <i>Paired</i> T-Test Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Sebelum Filtrasi dengan Sesudah Filtrasi dengan Media Karbon Aktif .....	54
15. Hasil Uji T-tes <i>Independent</i> Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Antara Kontrol dengan Media Zeolit .....	55
16. Hasil Uji t-tes <i>independent</i> Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Antara Kontrol dengan Media Karbon Aktif .....	55
17. Hasil Uji t-tes <i>independent</i> Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Tahu Antara Media Zeolit dengan Media Karbon Aktif .....	56
18. Hasil Tingkat Efektivitas Penurunan Kadar TSS Limbah Cair Tahu Pada Kontrol, Media Zeolit dan Karbon Aktif .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Teori.....	29
2. Kerangka Konsep.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Prosedur Penelitian Kadar TSS Limbah Cair Tahu
2. Bak Filter
3. Tabel Hasil Pengukuran Proses Filtrasi Dengan Media Zeolit dan Karbon Aktif Terhadap Penurunan Kadar *Total Suspended Solid* (Tss) Limbah Cair Tahu
4. Perhitungan Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) Limbah Cair Tahu
5. Tabel Hasil Pengukuran pH dan Suhu Limbah Cair Tahu Sebelum Dan Sesudah Proses Filtrasi
6. Perhitungan Efektivitas Media Zeolit dan Karbon Aktif Dalam Penurunan Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) Limbah Cair Tahu
7. Hasil Uji Pendahuluan
8. Pemberian Izin Penelitian
9. Bukti Penelitian
10. Hasil Uji Statistik
11. Perda Provinsi Jawa Tengah Nomer 5 Tahun 2012
12. Dokumentasi



## DAFTAR SINGKATAN

BOD : *Biological Oxygen Demand*

COD : *Chemical Oxygen Demand*

Dll : Dan Lain-lain

m<sup>3</sup> : Meter Kubik

Perda: Peraturan Daerah

Prov : Provinsi

Jateng : Jawa Tengah

Mg/l : miligram per liter

TSS : *Total Suspended Solid*